



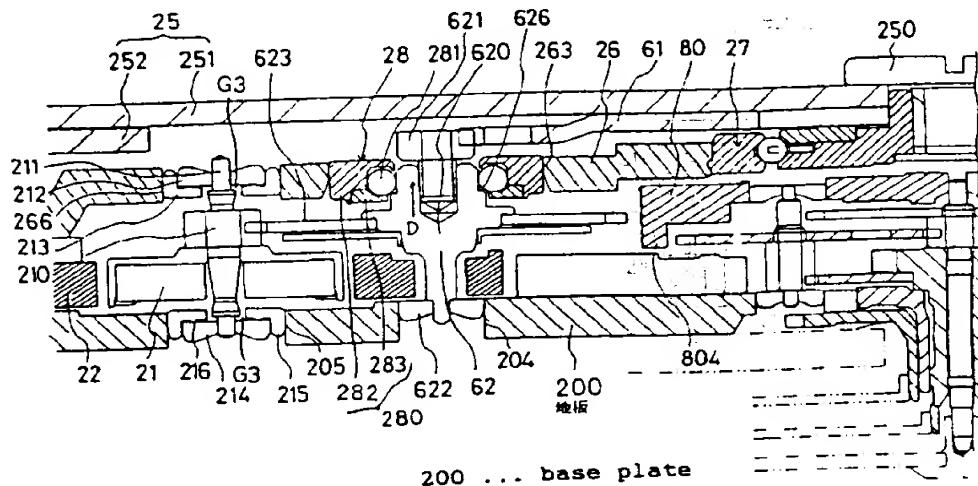
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G04B 31/08, G04C 10/00, 3/14	A1	(11) 国際公開番号 WO97/19391 (43) 国際公開日 1997年5月29日(29.05.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/03419		(81) 指定国 CN, JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) 国際出願日 1996年11月21日(21.11.96)		添付公開書類 国際調査報告書
(30) 優先権データ 特願平7/303149 特願平7/303150	1995年11月21日(21.11.95) JP 1995年11月21日(21.11.95) JP	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo, (JP)		
(72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 原辰男(HARA, Tatsuo)[JP/JP] 北原丈二(KITAHARA, Joji)[JP/JP] 〒392 長野県飯能市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)		
(74) 代理人 弁理士 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 セイコーエプソン株式会社内 Tokyo, (JP)		

(54) Title: ELECTRONIC TIMEPIECE

(54) 発明の名称 電子時計



(57) Abstract

An electronic timepiece provided with a generator for self-winding, which is designed to be thinner by improvements of the structure and arrangement of parts, wherein the generator includes a rotor (21) whose shaft (211) is held in a bearing provided with jewels (212, 214) and ring-shaped caps (213, 215). The cap (215) covers the end surface (216) of the jewel (214) which is opposed to the rotor (21) from an outer circumferential side thereof, and forms an annular groove (G3) for a lubricating oil between an inner circumferential surface thereof and an outer circumferential surface of the shaft (211). Accordingly, even when the rotor (21) is rotated at a high speed, the lubricating oil does not scatter from the annular groove (G3) to the surrounding area. This enables various parts to be arranged close to one another, thereby making the electronic timepiece thinner.

(57) 要約

いわゆる自動巻き用の発電機を備えた電子時計において、各部品自身の構造や配置構造を改良して電子時計の薄型化を図ることを目的に、発電用ロータ(21)の回転中心軸(211)の軸受け部分には、穴石(212、214)とリング状のキャップ(213、215)とが用いられている。キャップ(215)は、穴石(214)の発電用ロータ(21)に対峙する側の端面(216)を外周側から覆い、回転中心軸(211)の外周側面との間に潤滑油用の環状溝(G3)を構成している。従って、発電用ロータ(21)が高速で回転したとしても、潤滑油は環状溝(G3)から周囲に飛び散らないので、各部品の間隔を狭めることができ、電子時計の薄型化を図ることができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スードアン
AT	オーストリア	FIR	フィンランド	LT	リトアニア	SEG	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SI	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GAB	ガボン	LV	ラトヴィア	SSK	シロヴェニア共和国
BB	ベルバドス	GB	イギリス	MC	モナコ	SSN	スロヴァキア共和国
BE	ベルギー	GEH	グルジア	MD	モルドバ	SZ	セネガル
BF	ブルガニア・ファソ	GN	ガーナ	MG	マダガスカル	TG	スワジランド
BG	ブルガリア	GR	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラ	TJ	チャード
BJ	ベナン	HUE	ギリシャ	VI	ベトナム共和国	TM	トジキスタン
BR	ブラジル	IEST	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	IST	アイスランド	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	ITP	アイスラー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	中央アフリカ共和国	JPE	日本	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	コンゴー	KEG	ケニア	MX	メキシコ	US	米国
CI	コート・ジボアール	KGP	キルギスタン	NEL	ニジニノヴゴロド	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	KPR	朝鮮民主主義人民共和国	NL	オランダ	VN	ヴィエトナム
CN	中国	KR	大韓民国	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン	NZL	ニュージーランド		
DE	ドイツ	LTI	リヒテンシュタイン	PLT	ポーランド		
DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル		
				RO	ルーマニア		

明細書

電子時計

技術分野

本発明は、いわゆる自動巻き用の発電機を備えた電子時計に関するものであり、さらに詳しくは、電子時計を薄型化するための構造技術に関するものである。

背景技術

水晶振動子などを時間基準として用いたいわゆる電子時計では、図1に示すように、小型発電機20および二次電源30によって電源部10が構成され、この電源部10を電源として、ステップモータ40を駆動するようになっている。ステップモータ40のモータ用ロータ42に対しては時計用輪列50が機構的に接続しており、たとえば四番車52に取り付けられている秒針161は1秒毎に6°ずつ間欠的に回転する。

一方、小型発電機20には、伝達された回転駆動力によって回転する発電用ロータ21と、発電用ロータ21を挟む発電用ステータ22と、発電用ステータ22および発電用ロータ21と磁気回路を構成する磁心24に巻回された発電用コイル23とが構成され、発電用ロータ21には、回転錘25の回転動作を増速して伝達する発電用輪列60が機構的に接続されている。

指針式電子時計に対しては、上記の小型発電機を備えるタイプのものであっても薄型化に対する強い要求がある。しかしながら、かかる要求に応えるには、小型発電機を構成する回転錘25などといった各部品を単に小型・薄型化するだけでは薄型化できない。たとえば、回

転錐25を薄型化すると、回転錐25の角度方向における重さのアンバランスが小さくなつて、回転錐25の高速回転が得られにくくなる。また、回路部を構成する回路基板31には必要な部品が実装されていることから、回路部をこれ以上、小型・薄型化することができない。それにもかかわらず、それを配置している空間を狭めようとする、回路部を構成する電子部品などが、発電用輪列60や時計用輪列50を構成する歯車などと干渉してしまう。

ここで、発電用ロータ21の回転中心軸や発電用輪列60の回転中心軸については、穴石からなる小型で簡単な構造の軸受けで支持することが多い。しかしながら、穴石を用いた軸受け構造では、回転中心軸が回転すると、そこに塗布した潤滑油が周囲に飛散しやすい。飛散した潤滑油が時計用輪列50に付着すると、潤滑油の粘性に起因して歯車の止まりや遅れなどの運針異常が発生する。このため、従来の指針式電子時計では、部品同士を近接することができないので、その薄型化を図ることができないという問題点がある。

また、図11に示すように、従来の指針式時計では、発電用輪列などに用いられている歯車のうち、発電用ロータ伝え車62A（図1を参照。）のように側圧を受けやすい歯車については、その回転中心軸20Aをボールベアリング28Aによって支持することができる。このボールベアリング28Aは、発電用ロータ伝え車62Aの回転中心軸620Aの周りに配置された複数のボール281Aと、これらのボール281Aを保持するリング状の枠片282Aと、枠片282Aに隣接する位置でボール281Aが脱落することを防止する受け片283Aとから構成され、ボール281Aが回転中心軸620Aに接することによって回転中心軸620Aの側方への傾きが規制されている。また、回転中心軸620Aには段差部626Aが形成され、この段差部626Aが受け片283Aに当接することにより、回転中心軸620

Aの軸線方向における位置が規定されている。

しかしながら、図11に示すような軸受け構造では、回転中心軸620Aが回転したときに段差部626Aと受け体283Aとの間における摩擦抵抗が大きいという問題点がある。このような大きな摩擦抵抗があると、回転中心軸620Aを回転させるのに無駄な力が必要であるとともに、段差部626Aまたは受け片283Aの磨耗が激しい。そこで、このような問題を解消できる新たな軸受け構造が求められている。しかし、上記の問題を解消できても大きなスペースを必要とする軸受け構造は、指針式電子時計の薄型化を妨げるので、採用することができない。

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、発電機内蔵型の電子時計において、時計内部に配置した各部品自身の構造や配置構造を改良して、電子時計の薄型化を図ることのできる構成を提供することにある。

発明の開示

上記課題を解決するため、本発明では、外力を発電用ロータに伝達する発電用輪列を具備する発電機と、該発電機で発生した電気エネルギーを蓄える二次電源と、該二次電源から電力供給される駆動回路が構成された回路部と、前記駆動回路によって駆動されるステップモータと、該ステップモータから時刻表示部材に回転駆動力を伝達する時計用輪列とをベース上有する電子時計を以下のように構成したことを見特徴とする。

すなわち、本発明の第1の形態では、前記発電用ロータの回転中心軸および前記発電用輪列の回転中心軸のうちの少なくとも1本の回転中心軸は、該回転中心軸の軸端部を支持する穴石部と、該穴石部の端面を外周側から覆って当該回転中心軸の外周側面との間に潤滑油保持

用の環状溝を構成するリング状のキャップ部とを備える軸受け部分によって支持されていることを特徴とする。

本発明において、回転中心軸と穴石部との間に塗布した潤滑油は、回転中心軸が回転しても、この回転中心軸自身の外周側面、キャップ部、および穴石部によって構成されている潤滑油保持用の環状溝に保持され、周囲に飛び散らない。従って、部品間の隙間を狭めることができるので、電子時計を薄型化できる。

本発明において、前記穴石部および前記キャップ部は、前記発電用ロータの回転中心軸の軸受け部分を構成していることが好ましい。すなわち、時計用輪列および発電用輪列のうち、最も高速で回転する発電用ロータの軸受け部分から最も潤滑油が飛散しやすい傾向にあるので、この回転中心軸に対して上記の軸受け構造を設けるのが好ましい。

本発明において、前記穴石部と前記キャップ部とは別体の部品から構成されている場合がある。この場合には、前記キャップ部と、該キャップ部で覆われている前記穴石部の端面との間に隙間が構成されていることが好ましい。このような隙間を構成しておくと、穴石部にキャップ部を被せた後、それらに潤滑油の流出を防止するための表面処理を行う際に、処理液が穴石部とキャップ部との間にスムーズに入り込むので、穴石部とキャップ部との間にも表面処理を確実に行えるという利点がある。ここで、隙間の間隔は、前記穴石部を前記キャップ部に装着するときの度決め部によって規定することができる。

本発明では、前記穴石部と前記キャップ部とが一体の部品として構成される場合がある。また、前記穴石部および前記キャップ部は、前記ベースと一緒に構成されることもある。このように構成すると、部品点数を削減することができるので、生産コストを低減することができる。

本発明では、前記穴石部によって支持されている回転中心軸は、その外周側面のうち前記穴石部に支持されている部分付近に、前記潤滑油保持用の環状溝を構成している部分に向かって軸径が拡大していく円錐面状の部分を備えていることが好ましい。このように構成すると、潤滑油がたとえ飛散して回転中心軸に付着しても、それが円錐面状の部分に付着したのであれば、そこに付着している潤滑油は、回転中心軸が回転したときにその遠心力を受けて大径部分の方（潤滑油保持用の環状溝の方）に移動する。その結果、潤滑油は潤滑油保持用の環状溝に戻るだけであり、周囲に飛散することがない。

本発明において、前記穴石部によって支持されている回転中心軸は、該回転中心軸が前記穴石部に支持されている側に向かう軸線方向の動きをしたときに前記穴石部の端面に当接する段部（あがき防止用の段部）を外周側面に備える場合がある。この場合に、この外周側面における前記段部の形成位置は、当該回転中心軸が軸線方向のいずれの方向にずれても前記段部が前記潤滑油保持用の環状溝内に位置するようには設置されていることが好ましい。このように構成すると、回転中心軸が軸線方向のいずれの方向にずれたときでも、潤滑油保持用の環状溝内から飛散しようとする潤滑油は回転中心軸の段部で遮られ、周囲に飛散することがない。

本発明において、前記穴石部は、その両端面のうち前記キャップ部で覆われている側の端面とは反対側の端面の側には潤滑油保持用の凹部が構成されているのが一般的である。この場合に、凹部の外径寸法は、前記潤滑油保持用の環状溝の内径寸法以上であることが好ましい。このように構成すると、潤滑油保持用の環状溝と潤滑油注入用の凹部とが保持する潤滑油の量のバランスをとることができることになる。

本発明の第2の形態では、前記発電用ロータの回転中心軸および前記発電用輪列の回転中心軸のうちの少なくとも1本の回転中心軸の軸

端部は、ボールが前記回転中心軸に半径方向から当接することにより該回転中心軸の側方への傾きを規制するボールベアリングによって支持され、該ボールベアリングのボールは、前記軸端部に形成されている段差部に当接することにより当該回転中心軸の軸線方向における位置を規定するように構成されていることが好ましい。ここで、前記のボールベアリングは、回転中心軸の片側の軸端部だけを支持する場合、または両方の軸端部を支持する場合のいずれであってもよい。

本発明では、ボールベアリングのボール自身によって回転中心軸の2方向における位置を規定するので、回転中心軸を2方向のいずれの方向からもころがり軸受けとして支持できる。従って、回転時の摩擦抵抗が小さい。しかも、このような軸受け構造を構成するにあたってホールベアリングの構造を部分的に改良しただけなので、小型のままである。それ故、電子時計の薄型化を図ることができる。

本発明において、前記ボールベアリングは、前記発電用輪列のうち、外力を受けて回転する回転錘車に対して機械的に接続された発電用ロータ伝え車を支持していることが好ましい。このように構成すると、側圧を受けて摩擦抵抗が最も大きくなりやすい発電用ロータ伝え車において摩擦抵抗を低減することになるので、その効果が大きい。

本発明において、前記ボールベアリングは、たとえば、回転中心軸の周りに配置された複数のボールと、該ボールを保持するリング状の枠体とから構成され、前記ボールは、前記リング状の枠体の両端面のうち前記段差部が形成されている側に位置する端面の内端縁と前記回転中心軸との隙間から部分的にはみ出ていることにより前記段差部に当接している構造のものを用いることができる。

本発明の第3の形態において、電子時計に内蔵の発電機には外力を前記発電用輪列を介して前記発電用ロータに伝達する回転錘を用いることがあり、この場合には、該回転錘は、前記ベースに支持された回

転中心部と、該回転中心部の周りに形成された肉薄部と、該肉薄部の外周側に形成された肉厚部とを備えるものが好ましい。ここで、本発明では、前記ベース上における前記肉薄部の回転領域内には前記時計用輪列および前記発電用輪列が配置され、前記回路部のうち前記肉厚部の回転領域内に位置する部分は、前記ベースに凹部または貫通穴として構成された回路部配置穴に配置されていることを特徴とする。

本発明における肉薄部および肉厚部とはそれぞれ、回転錐の肉厚が相対的に薄い部分および厚い部分を意味するものであり、回転錐の最も薄い部分および最も厚い部分の意味に限定されるものではない。

本発明に係る電子時計では、回転錐には肉薄部と肉厚部とを構成してそのアンバランス量を高めてあるのに加えて、回転錐のそれぞれ回転領域毎に、各部材を最適な状態で配置してある。すなわち、前記回路部のうち前記肉厚部の回転領域内に位置する部分は、前記ベースに凹部または貫通穴として構成された回路部配置穴に配置されている。従って、本発明によれば、肉厚部分の回転領域に相当する狭い隙間も有效地に活用できるので、電子時計を薄型化できる。

本発明において、前記回路部のうち前記肉厚部の回転領域内において前記回路部配置穴に配置されている部分は、たとえば、前記駆動回路を構成する電子部品である。

本発明において、前記ベース上における前記肉薄部の回転領域内には、外部操作部材への外部操作によって動作するおしどりに機構的に接続されていることにより前記時計用輪列の動きを停める規正レバーが配置されることが一般的である。この場合に、前記回路部のうち前記肉厚部の回転領域内において前記回路部配置穴に配置されている部分としては、前記おしどりに機構的に接続されていることにより前記駆動回路による前記ステップモータの駆動の一時停止およびその復帰のためのスイッチとして動作するリセットレバーを前記回路部配置穴

に配置することがある。

本発明において、前記ベースは、金属製の地板と、絶縁材料から構成された回路受け座とを備える場合がある。この場合には、該回路受け座に対して前記回路部配置穴が形成されていることが好ましい。

本発明において、前記ベース上における前記肉薄部の回転領域内には、前記回転錘および前記発電用輪列を軸受けを介してそれ支持する回転錘受けのねじ止め部分が配置されていることがある。この場合に、前記回転錘受けは、その全体が前記ベース上における前記肉薄部の回転領域内に配置されていることが好ましい。

本発明のいずれの形態においても、前記時計用輪列には、時針が連結された筒車が含まれているのが一般的である。この場合には、この筒車の両端面のうち、前記時針が位置する側の端面では該端面の内周部分が削られ、その反対側の端面では該端面の外周部分が削られていることが好ましい。このように、筒車と文字板の裏面部との間で筒車の端面を凹ませ、そこに皿ばねを介在させることによって、筒車と文字板との間に必要最小限の隙間を確保することができる。従って、電子時計を薄型化できる。また、文字板の穴開け加工時にぱりが発生しても、そこには必要最小限の隙間があるので、ぱりは筒車に届かない。それ故、電子時計を薄型化しても、筒車の回転は妨げられることがない。

また、本発明のいずれの形態においても、前記時計用輪列と前記発電用輪列との間には、前記時計用輪列を支持する輪列受けの一部によって潤滑油飛散防止用の壁が構成されていることが好ましい。このように構成すると、発電機の発電用ロータ伝え車の近傍に輪列受けの一部から構成した壁が存在するため、潤滑油が周囲に飛び散らない。従って、各部品間の隙間を狭めることができるので、その分だけ、部品の配置空間を確保できる。それ故、電子時計を薄型化できる。また、

飛び散ってきた潤滑油によって歯車の回転が妨げられるということがないので、信頼性が向上する。

本発明のいずれの形態においても、前記発電機の発電用ステータと発電用磁心との接続部分では、地板、前記発電用磁心、および前記発電用ステータがこの順序で積層され、かつ、該発電用ステータにおける前記発電用磁心との連結部分の上下面が発電用ロータ周辺に位置する前記発電用ステータの上下面の間に位置するとともに、前記連結部分の上面が前記発電用ロータの磁石上面よりも下側に位置する断面構造が構成されていることが好ましい。このように、発電用ステータと磁心との接続部分において、発電用ステータの連結用端部を1枚の磁心の上に乗り上げるように加工すると、接続部分を薄くできるので、電子時計を薄型化できる。

図面の簡単な説明

図1は、指針式電子時計の全体構成を示す概略構成図である。

図2は、本発明の実施例に係る指針式電子時計における小型発電機などの平面的な配置構造を示す説明図である。

図3は、本発明の実施例に係る指針式電子時計におけるステップモータ、時計用輪列、および回路基板などの平面的な配置構造を示す説明図である。

図4は、本発明の実施例に係る指針式電子時計における回路基板と回転錘との配置関係を示す縦断面図である。

図5は、本発明の実施例に係る指針式電子時計における時刻合わせ用の機構部分の平面的な配置関係を示す説明図である。

図6は、本発明の実施例に係る指針式電子時計における時刻合わせ用の機構部分の配置関係を示す縦断面である。

図7(a)は、本発明の実施例に係る指針式電子時計における時刻

合わせ用の機構部分を半径方向に切断したときの縦断面、図7（b）は、この部分の側面断面図である。

図8は、本発明の実施例に係る指針式電子時計に構成された時計用輪列付近の縦断面である。

図9（A）は、本発明の実施例に係る指針式電子時計に構成された発電用輪列付近の縦断面、図9（B）は、発電用ロータの回転中心軸を支持する軸受け部分の拡大図である。

図10は、本発明の実施例に係る指針式電子時計に構成された小型発電機付近の縦断面である。

図11は、従来の軸受け構造を示す説明図である。

[符号の説明]

- 1 . . . 指針式電子時計
- 2 . . . ベース
- 20 . . . 小型発電機
- 21 . . . 発電用ロータ
- 22 . . . 発電用ステータ
- 23 . . . 発電用コイル
- 24 . . . 磁心
- 25 . . . 回転錘
- 26 . . . 回転錘受け
- 27、28 . . . ボールベアリング
- 30 . . . 二次電源
- 31 . . . 回路基板
- 40 . . . ステップモータ
- 41 . . . モータ用のコイル
- 42 . . . モータ用ロータ
- 43 . . . モータ用ステータ

- 50 . . . 時計用輪列
56 . . . 簡車
60 . . . 発電用輪列
62 . . . 発電ロータ伝え車
74 . . . 規正レバー
75 . . . リセットレバー
80 . . . 輪列受け
200 . . . 地板
205 . . . 回路受け座の貫通穴（回路部配置穴）
207 . . . 回路受け座の凹部（回路部配置穴）
211 . . . 発電用ロータの回転中心軸
212、214 . . . 穴石
213、215 . . . キャップ
211 . . . 回転中心軸
217 . . . 円錐面状の部分
218 . . . あがき防止用の段部
219 . . . 度決め用の突起
222 . . . 穴石の端面とキャップとの隙間
251 . . . 回転錘の肉薄部
252 . . . 回転錘の肉厚部
303 . . . 盔ばね
280 . . . 枠体
281 . . . ボール
282 . . . 枠片
283 . . . 受け片
311 . . . 回路受け座
620 . . . 発電ロータ伝え車の回転中心軸

- G 1 . . . 潤滑油を保持するための隙間
- G 2 . . . 筒車と文字板との隙間
- G 3 . . . 潤滑油を保持するための環状溝

発明を実施するための最良の形態

以下に、図面を参照して、本発明の実施例を説明する。

(全体構成)

図1は、電子時計の全体構成を示す概略構成図である。なお、本例の電子時計の基本的な構造は、従来の電子時計と同様であるため、共通する機能を有する部分については、同じ符号を付して説明する。

図1において、本例の指針式電子時計1は、指針表示式のアナログ水晶腕時計であり、回路基板31に実装した水晶振動子32から送出された信号に基づいて、ステップモータ40が駆動されるようになっている。ステップモータ40は、2極に着磁された永久磁石を備えるモータ用ロータ42と、このモータ用ロータ42が配置される筒状のロータ配置穴430を有するモータ用ステータ43と、コイル41を巻いた磁心44からなるコイルブロックとから構成されている。モータ用ロータ42には、かな部を介して、五番車51、四番車52、三番車53、二番車54、日の裏車55、筒車56からなる時計用輪列50が機構的に接続され、そのうち、四番車52の軸の先端には秒針161が固定されている。二番車54の円筒軸の先端には、分針162が固定されている。筒車56の円筒軸の先端には、時針163が固定されている。ここで、モータ用ロータ42から四番車52までの減速比は、1/30に設定されている。秒針161は、モータ用ロータ42が1秒おきに180°ずつ間欠的に回転することによって6°ずつ間欠的に回転するように構成されている。

かかるステップモータ40を駆動するための電源部10は、小型発

電機 20 および二次電源 30 (キャパシタ) によって大略構成されている。小型発電機 20 は、指針式電子時計 1 を嵌めた腕を動かしたときに発電するように、腕の動きによって回転する片重りの回転錘 25 と、この回転錘 25 から運動エネルギーを受けて回転する発電用ロータ 21 と、発電用ロータ 21 を挟む発電用ステータ 22 と、この発電用ステータ 22 および発電用ロータ 21 と磁気回路を構成する磁心 24 に巻回された発電用コイル 23 とから構成されている。回転錘 25 と発電用ロータ 21 は、回転錘 25 の回転動作を增速して伝達する発電用輪列 60 によって機構的に接続されている。この発電用輪列 60 は、回転錘 25 と一緒に形成された回転錘車 61 と、この歯車と噛み合うかな部を備える発電ロータ伝え車 62 とから構成されている。発電用ロータ 21 は、磁極 N、S が形成された永久磁石を備え、回転錘 25 の回転が伝達されると、磁極 N、S が回転する。従って、発電用コイル 23 から誘導起電力を得ることができるので、二次電源 30 を充電することができる。

回転錘 25 は、詳しくは後述するが、その回転中心部分に回転錘固定用ねじ 250 が取り付けられている。ここで、回転錘 25 は、回転錘固定用ねじ 250 (回転中心部) の周辺部分が回転錘体としての肉薄部 251 になっており、その外周部分は、回転錘体に連なる回転重錘としての肉厚部 252 になっている。従って、回転錘 25 を薄形化しても、回転錘 25 の角度方向における重量のアンバランス量が大きい。

(輪列の平面配置構造)

発電機能および運針機能を担う各部品の配置構造を、図 2 および図 3 を参照して説明する。図 2 は、本形態の指針式電子時計における小型発電機などの平面的な配置構造を示す説明図、図 3 は、この指針式電子時計におけるステップモータ、時計用輪列、および回路基板など

の平面的な配置構造を示す説明図である。

図2は、本例の指針式電子時計のうち、ベースを構成する地板に主な部品を実装した状態を示す平面図である。

図2において、地板200の中心部分が回転錘25および各指針の回転中心となるべき部分である。地板200は、裏面側に時計の文字盤が配置されるようになっており、図面には、地板200の各角度方向に、この方向に対応する各時刻を付してある。

図2において、回転錘25の回転領域は地板200の外周縁よりやや内側に二点鎖線L1で示した領域である。この二点鎖線L1の内側には、回転錘25に構成してある肉薄部251の回転範囲と、肉厚部252の回転範囲とを仕切る二点鎖線L2が表されている。

本形態では、回転錘25の回転領域のうち、肉薄部251の回転領域と肉厚部252の回転領域とを跨がるようにして小型発電機20が配置されている。発電用ロータ21のかな部210には、発電用ロータ伝え車62が噛み合い、この発電用ロータ伝え車62のかな部620には、回転錘25に固定された回転錘車61が噛み合っている。ここで、回転錘車61は勿論のこと、発電用ロータ伝え車22および発電用ロータ21など、高さ寸法が大きい発電用輪列60は、すべて、肉薄部251の回転領域の内側に配置されている。

回転錘25および発電用輪列60はいずれも平板状の回転錘受け26に支持されており、この回転錘受け26も全体が肉薄部251の回転領域の内側に配置されている。また、回転錘受け26は、3本のねじ267、268、269によって地板200に固定され、いずれのねじ止め部分も、肉薄部251の回転領域の内側に位置している。

このように、肉薄部251の回転領域の内側を有効に利用しているため、指針式電子時計1を薄型化できる。しかも、回転錘25を外せば、そのまま回転錘受け26を外すことができるなど、分解性もよい

また、肉薄部 251 の回転領域内には、図 3 に示すように、五番車 51、四番車 52、三番車 53、二番車 54、日の裏車 55、簡車 56 などといった高さ寸法が大きい時計用輪列 50 も配置されている。

従って、回転錘 25 の角度方向における重量のアンバランス量を高めることを目的に、回転錘 25 の外周部分に回転重錘としての肉厚部 252 を設けても、各輪列を配置するのに支障がない。しかも、回転錘 25 のアンバランス量を高くした分だけ、薄肉部 251 を拡張して他の部品の配置空間を広く確保することができるので、指針式電子時計 1 の薄型化に有利である。

(回路基板の平面配置構造)

その代わりに、回転錘 25 の肉厚部 252 の回転領域内には、比較的薄い部材を配置してある。まず、駆動回路を構成するダイオード 33 などが実装されているフレキシブル基板からなる回路基板 31 は、その厚さが比較的薄いので、回転錘 25 の肉厚部 252 の回転領域内において、回転錘 25 の肉厚部 252 と地板 200 との隙間を利用して配置してある。

但し、図 3 および図 4 に示すように、水晶振動子 32、IC 駆動用コンデンサ 35 は、それを配置したときに比較的大きな収容寸法を必要とするので、回路基板 31 に配線接続されているものの、回路基板 31 の側方（回転錘 25 の肉薄部 251 の回転領域内）に配置されている。

これに対して、ダイオード 33 などといった面実装タイプの部品は、回路基板 31 上に実装され、かつ、この回路基板 31 は、ダイオード 33 などが地板 200 の方に向くように配置されている。そこで、ダイオード 33 などは、地板 200 に形成されている貫通穴 206 内に配置されている。ここで、地板 200 の貫通穴 206 の内周面には

絶縁材料から構成された回路受け座 311 が取り付けられており、この回路受け座 311 の貫通穴 205（回路部配置穴）内にダイオード 33 などが位置している。

このように、ベース 2 を構成する地板 200 および回路受け座 311 のうち、回路受け座 311 の貫通穴 205 内にダイオード 33 などを配置してあるため、隙間寸法の小さい肉厚部 252 の回転領域内に對して、駆動回路を構成する回路基板 31 上の電子部品の過半数を配置することができる。しかも、これらの電子部品は、地板 200 の貫通穴 206 の内周面に構成された絶縁性の回路受け座 311 で囲まれているので、短絡などの不具合が発生しない。

（時刻合わせ用の切換部材の配置構造）

図 5 は、本例の指針式電子時計における時刻合わせ用の機構部分の平面的な配置関係を示す説明図である。

図 5 に示すように、指針式電子時計 1 では、竜頭 7（外部操作部材）などを外部から操作することによって秒針などを合わせるための機構も構成されている。この機構では、まず、竜頭 7 に連結されている軸部にはおしどり 71 が係合しており、このおしどり 71 の位置はかんぬき押さえ 76 によって規制されている。かんぬき 72 は、竜頭 7 の軸部に連結されているつづみ車 73 の溝と係合している。このため、竜頭 7 を一段階引き出すと、おしどり 71 は、矢印 A の方向に回転する。ここで、おしどり 71 に形成されているダボには、規正レバー 74 のカム溝が係合しているため、竜頭 7 を引き出すと、規正レバー 74 は、矢印 B の方向に回転して、五番車 51 に係合し、秒針 161 の動きを止める。この状態で、竜頭 7 を廻したときに小鉄車 79 を介して日の裏車 55 などを回転させることが可能になる。この機構の採用により、秒針 161 を停止したままで時刻合わせが可能であるため、秒時刻も合わせることができる。

さらに、おしどり 7 1 には、カム機構を介してリセットレバー 7 5 も接続しており、竜頭 7 を一段階引き出すと、リセットレバー 7 5 は、矢印 C の方向に回転する。この回転方向の側には、回路基板 3 1 から張り出す接点部 3 1 5 が位置しているため、竜頭 7 を一段階引き出す動作に連動して、スイッチが作動した状態となる。この状態では、回路基板 3 1 に構成されている駆動回路（図示せず。）からステップモータ 4 0 への駆動信号の出力が停止されるので、モータ用ロータ 4 2 の回転も停止する。

ここで、図 6 からわかるように、リセットレバー 7 5 および規正レバー 7 4 は、薄い板状のものから構成されているが、規正レバー 7 4 は、五番車 5 1 に対して直接作用するため、地板 2 0 0 の中央部分に配置する必要がある。従って、規正レバー 7 4 は、回転錘 2 5 の肉薄部 2 5 1 の回転領域内（回転錘 2 5 の肉薄部 2 5 1 の回転位置と地板 2 0 0との間）に配置されている。

これに対して、リセットレバー 7 5 は、薄い金属板から構成され、かつ、回路基板 3 1 の一部との接触が可能な位置にあればよいことから、回転錘 2 5 の肉厚部 2 5 2 の回転領域内（回転錘 2 5 の肉厚部 2 5 2 の回転位置と地板 2 0 0との間）に配置されている。

リセットレバー 7 5 も金属板から構成されて回路部の一部を構成している。また、リセットレバー 7 5 は、図 4 を参照して説明した回路基板 3 1 上のダイオード 3 3 のように地板 2 0 0 近くに配置されている。そこで、本形態では、リセットレバー 7 5 は、地板 2 0 0 の貫通穴 2 0 8 内に配置されている絶縁材料からなる回路受け座 3 1 1 の凹部 2 0 7 （回路部配置穴）内に位置している。

このように、本形態では、ベース 2 を構成する地板 2 0 0 および回路受け座 3 1 1 のうち、回路受け座 3 1 1 の凹部 2 0 7 からなる回路部配置穴内にリセットレバー 7 5 を配置してあるので、隙間寸法の小

さい肉厚部 252 の回転領域内にリセットレバー 75 を配置することができる。しかも、リセットレバー 75 は絶縁性の回路受け座 311 で囲まれているので、短絡などの不具合が発生しない。

また、おしどり 71 およびかんぬき 72 などといった切換用の部材も、回転錘 25 の肉厚部 252 の回転領域内（回転錘 25 の肉厚部 252 の回転位置と地板 200との間）において、かんぬき押さえ 76 によって押しつけ固定されている。

このようにして、本例の指針式電子時計 1 では、回転錘 25 の肉薄部 251 の回転領域内だけでなく、回転錘 25 の肉厚部 252 と地板 200との狭い隙間をも十分に活用することによって薄型化を図っている。

なお、図 7 (a) からわかるように、回路基板 31 は、それに形成されている穴 310 に回路受け座 311 の突起 312 が嵌った状態で位置決めされ、かつ、回路押さえ板 310 によって押しつけ固定された状態にある。また、図 7 (b) からわかるように、回路基板 31 の端部では、その接点 315 となるべき部分が側方に張り出した状態にあり、竜頭 7 の引き出し操作によって、リセットレバー 75 の先端部で折り曲げられた接点部分 755 が基準位置（竜頭 7 を押し込んだ状態／0 段目）から側方に移動すること（竜頭 7 を 1 段引き出す動作）によって、回路基板 31 の側の接点 315 とリセットレバー 75 の接点部分 755 とが接触する。逆に、竜頭 7 を引き出した状態から竜頭 7 を押し込むと、接点 715 と接点部分 755 とが離れるので、再び、駆動回路から駆動信号がステップモータ 40 の出力される。従つて、モータ用ロータ 42 は、再び回転し始める。また、竜頭 7 を押し込むと、規正レバー 74 が五番車 51 から離れるので、秒針 161 は、回転を再開する。

(輪列およびその軸受け部分の構造)

図8は、本例の指針式電子時計に構成された時計用輪列付近の縦断面、図9（A）は、この指針式電子時計に構成された発電用輪列付近の縦断面、図9（B）は、発電用ロータの回転中心軸を支持する軸受け部分の拡大図、図10は、この指針式電子時計に構成された小型発電機付近の縦断面である。

図8に示すように、回転錘25は、回転錘受け26に固定されているボールベアリング27に回転錘固定用ねじ250によって固定された状態にある。ボールベアリング27と地板200との間には輪列受け80が配置されている。この輪列受け80に形成されている穴801、802に対しては、三番車53および五番車51の回転中心軸530、510の一方の軸端部が穴石531、511を介して支持されている。また、地板200に形成されている穴201、202に対しては、三番車53および五番車51の回転中心軸530、510の他方の軸端部が穴石532、512を介して支持されている。

三番車53および五番車51の穴石532、512に対しては、それに被さる位置まで簡車56の外周部分が延びている。この簡車56は、両端面のうち、時針が位置する側の端面の内周部分561が削られ、かつ、その反対側の端面の外周部分562が削られた形状を有している。従って、簡車56と穴石532、512との間には、潤滑油を保持するための隙間G1が確保されている。

地板200に対しては、時計の文字板3が積層されているが、この文字板3には穴301が形成されているので、各輪列の回転中心軸を突出させることが可能である。

文字板3は、簡車56の両端面のうち、時針が位置する側の端面に沿うように配置されている。但し、簡車56は、時針が位置する側の端面の内周部分561が削られているので、そこには文字板3との間に皿ばね303を配置することができる。従って、簡車56に装着し

た1枚の皿ばね303を簡車56と文字板3との間に配置しておけば、この部分では簡車56と文字板3とを隙間G2に相当する分だけ離すことができる。このため、文字板3に穴301を穿ったときに、簡車56の歯車部分に向けてバリ（返り部分）が発生した場合でも、バリによって簡車56の回転が妨げられることがない。しかも、簡車56の内周部分561と皿ばね303とによって隙間G2が確実に確保されるので、簡車56と文字板3との隙間を必要最小限の寸法にすることができる。それ故、指針式電子時計1を薄型化できる。

（発電用ロータ伝え車のあがき決め構造）

図9（A）に示すように、地板200の中心からずれた位置には、発電用輪列60を構成する歯車のうち、回転錘車61に噛み合うかな部621を備える発電用ロータ伝え車62が回転錘受け26と地板200との間に支持されている。この発電用ロータ伝え車62は、回転中心軸620の一方の軸端部がポールベアリング28によって支持され、このポールベアリング28は、回転錘受け26に形成されている穴263に保持されている。

ポールベアリング28は、回転中心軸620の周りで並ぶ複数のポール281と、これらのポール281を収容するリング状の枠体280とから構成されている。この枠体280は、ポール281を2方向から保持するリング状の枠片282と、この枠片282に隣接してポール281の脱落を防止するための受け片283とから構成されている。一方、発電用ロータ伝え車62の回転中心軸620には、受け片283と対峙する部分に段差部626が形成されている。ここで、ポール281は、受け片283の内周端縁（枠体280の両端面のうち、段差部626が位置する側の端面の内周端縁）と回転中心軸620との隙間から部分的にがはみ出ていることにより段差部626に当接している。

このように構成した軸受け構造では、回転中心軸 620 の側面部にボール 281 が当接しているため、回転中心軸 620 の左右方向の振れは完全に防止されている。また、回転中心軸 620 は、上下方向にがたを有しているが、矢印 D の方向に一定以上ずれようとしても、段差部 626 にボール 281 が当接するため、上下方向のうちの矢印 D の方向への振れも完全に決められている。このため、回転錘 25 の動きに連動して発電用ロータ伝え車 62 が回転したとき、段差部 626 とボール 281 は、すべり摩擦でなく、ころがり摩擦となるので、より小さな輪列負荷損失に抑えることができる。それ故、本例の指針式電子時計 1 では、発電用ロータ伝え車 62 のあがきを簡単な構造で決めることができ、指針式電子時計 1 を薄型化できる。しかも、輪列のうちで最も側圧を受けやすい発電用ロータ伝え車 62 において軸受け部分の摩擦が小さいので、発電効率が向上する。

なお、発電用ロータ伝え車 62 は、回転中心軸 620 の他方の端部に穴石 622 が嵌められ、この穴石 622 は、地板 200 に形成されている穴 204 に保持されているため、地板 200 に向かう方向のあがきは、この部分によって決められている。

(潤滑油の飛散防止構造)

また、発電用ロータ伝え車 62 の歯車 623 の側方には、輪列受け 80 の端部に形成された壁部分 804 が位置している。すなわち、本例では、時計用輪列 50 と発電用輪列 60 との間には、輪列受け 80 の一部によって潤滑油飛散防止用の壁が構成されている。従って、発電用ロータ伝え車 62 が高速で回転しても、その回転中心軸 620 や歯車 623 に塗ってある潤滑油が三番車 53 などに飛散しない。従つて、油の粘性に起因する三番車 53 などの止まりや遅れなどの運針異常が発生しにくく、この運針異常を補償するための電力消費を抑えることもできる。しかも、従来からある輪列受け 80 の一部を利用して

、潤滑油の飛散を防止しているので、指針式電子時計1を薄型化できる。また、潤滑油が周囲に飛び散らないので、各部品間の隙間を狭めることができる。従って、その分だけ、部品の配置空間を確保できるので、指針式電子時計1を薄型化できる。

発電用ロータ伝え車62の側方では、発電用ロータ伝え車62の歯車623に噛み合うかな部210を備える発電用ロータ21が回転錘受け26と地板200との間に支持されている。

ここで、発電用ロータ21の回転中心軸211は、一方の軸端部に穴石212が嵌められている。この穴石212は、リング状のキャップ213に嵌めた状態で、回転錘受け26に形成されている穴266に保持されている。また、発電用ロータ21の回転中心軸211は、他方の軸端部にも穴石214が嵌められている。この穴石214は、リング状のキャップ215に嵌めた状態で、地板200に形成されている穴205に保持されている。

本例では、穴石212、214およびキャップ213、215を用いた各軸受け部分の構造は同一であるので、図9(B)を参照して、穴石214およびキャップ215を用いた軸受け部分の方を中心に説明する。

この軸受け部分において、キャップ215は、穴石214の側面部を覆うとともに、穴石214の発電用ロータ21に対峙する側の端面216を外周側から部分的に覆った状態にある。このため、穴石214の端面216の内側部分では、キャップ215の内周面と回転中心軸211の外周側面との間に潤滑油を保持するための環状溝G3が構成されている。この環状溝G3は、たとえば約40μmから約100μmの開口幅を有している。しかも、この環状溝G3の深さは、キャップ215の肉厚に概ね相当し、比較的深い。従って、発電用ロータ21が高速で回転したとしても、潤滑油は環状溝G3から流れ出ない

ので、周囲に飛び散らない。それ故、各部品の間隔を狭めることができるので、指針式電子時計1の薄型化を図ることができる。

また、各輪列のうち、最も高速で回転する発電用ロータ21の軸受け部分から潤滑油が最も飛散しやすい傾向にあるが、本例では、この発電用ロータ21の回転中心軸211に上記の軸受け構造を採用したので、潤滑油の飛散を効果的に防止できる。

ここで、キャップ215と穴石214とは別体の部品で構成され、穴石214はキャップ215の内側に装着された状態にある。従って、本例では、穴石214とキャップ215との間に潤滑油が滲み込んで拡散しないように、穴石214をキャップ215に装着した状態で処理液に浸漬し、それらの表面に潤滑油拡散防止用の表面処理を施す。すなわち、フッ素系コーティング剤をフッ素系溶剤に溶解して処理液を調製し、それに穴石214をキャップ215に装着した状態で浸漬した後、乾燥処理を行って溶剤を除去する。その結果、穴石214やキャップ215の表面にはフッ素系コーティング剤の薄い層が形成される。このような表面処理を行っておくと、フッ素系コーティング剤の薄い層が潤滑油をはじくので、穴石214とキャップ215との間に潤滑油が滲み込んで拡散していくことがない。

このような表面処理を効果的に行うこと目的に、本例では、キャップ215と穴石214の端面216との間に所定寸法の隙間222を積極的に確保してある。従って、キャップ215と穴石214との間に処理液が十分に入り込むので、キャップ215および穴石214の表面全体に潤滑油拡散防止用の表面処理を確実に行うことができる。それ故、潤滑油保持用の環状溝G3に保持された潤滑油は、キャップ215と穴石214との間を通じて拡散しない。このような隙間222を確保するにあたって、本例では、キャップ215の方には、穴石214をキャップ215の内部に装着するときに度決めを行うため

の突起 219 を形成してある。それ故、穴石 214 をキャップ 215 の内側に装着するだけで、突起 219 の高さに相当する寸法の隙間 222 を確実に確保できる。なお、隙間 222 の間隔は、表面処理によって約 $1 \mu\text{m}$ のコーティング層が形成されることや加工精度を考慮すると、たとえば約 $10 \mu\text{m}$ である。

本例では、回転中心軸 211 は、その外周側面のうち穴石 212、214 に支持されている部分付近に、潤滑油保持用の環状溝 G3 を構成している部分に向かって軸径が拡大していく円錐面状の部分 217 を備えている。このため、潤滑油がたとえ飛散して回転中心軸 211 に付着しても、それが円錐面状の部分 217 に付着したのであれば、そこに付着している潤滑油は、回転中心軸 211 が回転したときにその遠心力を受けて大径部分の方（潤滑油保持用の環状溝 G3 の方）に移動してくる。その結果、潤滑油は、潤滑油保持用の環状溝 G3 内に戻るだけで周囲に飛散することがない。

また、回転中心軸 211 の外周側面には、穴石 212、214 のそれぞれに対峙するように張り出した段部 218（あがき防止用の段部）が形成されている。このため、回転中心軸 211 が軸線方向にずれたときには、段部 218 が穴石 212、214 の内端面に当接して、それ以上のずれを防止する。ここで、回転中心軸 211 の外周側面における段部 218 の形成位置、および環状溝 G3 の深さ寸法（環状溝 G3 を構成する部分のキャップ 215 の厚さ寸法）は、回転中心軸 211 が軸線方向のいずれの方向にずれても、段部 218 が潤滑油保持用の環状溝 G3 内に位置するように設定されている。このため、環状溝 G3 内から潤滑油が飛散しようとしても、潤滑油は回転中心軸 211 の段部 218 で遮られるので、潤滑油の飛散をより確実に防止できる。たとえば、本例では、環状溝 G3 の深さ寸法を約 $100 \mu\text{m}$ 以上に設定してある。但し、環状溝 G3 の深さ寸法は、小さいほど指針式

電子時計の薄型化に有利であるため、潤滑油の飛散を防止できる範囲内で最も小さな値になるように設定される。

さらに、穴石 212、214 の外端面の側には潤滑油注入用の凹部 220 が構成されている。従って、凹部 220 に潤滑油を注入しておくと、潤滑油は穴石 212、214 の穴内に滲み込んで潤滑油保持用の環状溝 G3 に溜まる。ここで、凹部 220 の外径寸法 D は、潤滑油保持用の環状溝 G3 の外径寸法 d 以上であり、凹部 220 の内容積は環状溝 G3 の内容積より大きい。それ故、環状溝 G3 と潤滑油注入用の凹部 220 とが保持する潤滑油の量のバランスをとることができる。

(発電用ステータと磁心との接続構造)

図 10 に示すように、発電用ロータ 21 は、発電用ステータ 22 に挟まれた状態にある。発電用ステータ 22 は、小型発電機 20 の磁心 24 に接続されているが、この磁心 24 は、地板 200 上に位置する下層側磁心 241 と、この磁心に積層された上層側磁心 242 とから構成されている。これらの磁心のうち、下層側磁心 241 とステータ 22 とが、磁心接続用ねじ 246 およびねじ座 247 によって接続されている。

この接続部分において、下層側磁心 241 は、上層側磁心 242 の端部よりも発電用ステータ 22 に向けて水平に延設されている。この延設部分 240 に対しては、その上に被さるように、発電用ステータ 22 の端部が連結用端部 220 として曲げ加工されている。しかも、連結用端部 220 のうち、磁心接続用ねじ 246 のねじ止め位置は、肉薄部分 221 となるように加工されている。このため、磁心 24 と発電用ステータ 22 との接続部分の厚さ寸法は、下層側磁心 241 の厚さと、発電用ステータ 22 の連結用端部 220 の肉薄部分 221 の厚さとの和であるため、その値が小さい。

このように、発電用ステータ 22 と磁心 24 との接続部分における断面構造は、地板 200、磁心 24、および発電用ステータ 24 がこの順序で積層された状態にあり、発電用ステータ 22 の連結用端部 220（連結部分）の上面 222 および下面 223 が発電用ロータ 21 1 周辺に位置する発電用ステータ 22 の上面 224 と下面 225 との間に位置する構造になっている。また、連結用端部 220 の上面 222 は、発電用ロータ 21 の磁石上面 211 よりも下側に位置する構造になっている。それ故、本例の指針式電子時計 1 では、その薄型化を図ることができる。

しかも、発電用ステータ 22 では、肉薄部分 221 とされているのは磁心 24 との接続部分だけであり、その他の部分は、肉厚部分のままである。このため、接続部分の周辺部で下層側磁心 241 の延設部分 240 と発電用ステータ 22 の肉厚部分とが接触可能となる。これは、小型発電機 20 の磁気回路中を通る磁束が、この部分で許容磁束量が小さくなり、漏れないようにするためである。また、かかる接続部分の薄型化を目的に地板 200 を部分的に薄くする必要がないので、地板 200 の強度を高い状態にままに維持できる。

（別の実施例）

なお、本例では、歯車の回転中心軸に対するボールベアリングに係る発明について、発電用輪列 60 の発電用ロータ伝え車 620 に対する軸受け構造を例に説明したが、この軸受け構造は、歯車その他の回転中心軸に適用してもよい。また、回転中心軸 620 の一方側の軸端部のみに本例の軸受け構造を適用したが、回転中心軸 620 の両軸端部に対して、本例の軸受け構造を適用してもよい。

また、回転中心軸の軸受け部分において、穴石 214 とキャップ 215 とがそれぞれ別体のもの用いた例を説明したが、穴石 214 およびキャップ 215 が一つの部品において穴石部およびキャップ部とし

て構成されていてもよい。また、穴石214およびキャップ215は、穴石部およびキャップ部としてベース2と一緒に構成されていてもよい。このように部品の一体化を図ると、指針式電子時計の生産コストを低減することができる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の第1の形態に係る電子時計では、回転中心軸の軸端部を支持する穴石部と、該穴石部の端面を外周側から覆って回転中心軸の外周側面との間に潤滑油保持用の環状溝を構成するリング状のキャップ部とを備える軸受け部分を用いたことに特徴を有する。従って、本発明によれば、回転中心軸と穴石部との間に塗布した潤滑油は、回転中心軸が回転しても潤滑油保持用の環状溝に保持され、周囲に飛び散らない。従って、部品間の隙間を狭めることができるので、薄型タイプの電子時計を提供できる。

本発明の第2の形態に係る電子時計では、ホールベアリングのボール自身によって回転中心軸の2方向における位置を規定するので、回転中心軸を2方向のいずれの方向からもころがり軸受けとして支持できる。従って、回転時の摩擦抵抗が小さい。しかも、このような軸受け構造は、ホールベアリングの構造を部分的に改良しただけなので小型のままである。それ故、薄型タイプの電子時計を提供できる。

本発明の第3の形態に係る電子時計では、回転錐には肉薄部と肉厚部とを構成してそのアンバランス量を高めてあるのに加えて、回転錐のそれぞれ回転領域毎に、各部材を最適な状態で配置してあることに特徴を有する。従って、本発明によれば、回転錐の回転領域のうち、その肉厚部分の回転領域に相当する狭い隙間も有効に活用できるので、薄型タイプの電子時計を提供できる。

請求の範囲

1. 外力を発電用ロータに伝達する発電用輪列を具備する発電機と、該発電機で発生した電気エネルギーを蓄える二次電源と、該二次電源から電力供給される駆動回路が構成された回路部と、前記駆動回路によって駆動されるステップモータと、該ステップモータから時刻表示部材に回転駆動力を伝達する時計用輪列とをベース上に有する電子時計において、

前記発電用ロータの回転中心軸および前記発電用輪列の回転中心軸のうちの少なくとも1本の回転中心軸は、該回転中心軸の軸端部を支持する穴石部と、該穴石部の端面を外周側から覆って当該回転中心軸の外周側面との間に潤滑油保持用の環状溝を構成するリング状のキャップ部とを備える軸受け部分によって支持されていることを特徴とする電子時計。

2. 請求の範囲第1項において、前記穴石部および前記キャップ部は、前記発電用ロータの回転中心軸の軸受け部分を構成していることを特徴とする電子時計。

3. 請求の範囲第1項において、前記穴石部と前記キャップ部とは別体の部品から構成されていることを特徴とする電子時計。

4. 請求の範囲第3項において、前記キャップ部と、該キャップ部で覆われている前記穴石部の端面との間には隙間が構成され、該隙間の間隔は、前記穴石部を前記キャップ部に装着するときの度決め部によって規定されていることを特徴とする電子時計。

5. 請求の範囲第1項において、前記穴石部と前記キャップ部とは一体の部品として構成されていることを特徴とする電子時計。

6. 請求の範囲第1項において、前記穴石部および前記キャップ部は、前記ベースと一体に構成されていることを特徴とする電子時計。

7. 請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかにおいて、前記穴石部によって支持されている回転中心軸は、その外周側面のうち前記穴石部に支持されている部分付近に、前記潤滑油保持用の環状溝を構成している部分に向かって軸径が拡大していく円錐面状の部分を備えていることを特徴とする電子時計。

8. 請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかにおいて、前記穴石部によって支持されている回転中心軸は、前記穴石部に支持されている側に向かう軸線方向の動きをしたときに前記穴石部の端面に当接する段部を外周側面に備え、

該外周側面における前記段部の形成位置は、当該回転中心軸が軸線方向のいずれの方向にずれても前記段部が前記潤滑油保持用の環状溝内に位置するように設定されていることを特徴とする電子時計。

9. 請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかにおいて、前記穴石部は、その両端面のうち前記キャップ部で覆われている側の端面とは反対側の端面の側に潤滑油注入用の凹部を備え、該凹部の外径寸法は、前記潤滑油保持用の環状溝の外径寸法以上であることを特徴とする電子時計。

10. 外力を発電用ロータに伝達する発電用輪列を具備する発電機

と、該発電機で発生した電気エネルギーを蓄える二次電源と、該二次電源から電力供給される駆動回路が構成された回路部と、前記駆動回路によって駆動されるステップモータと、該ステップモータから時刻表示部材に回転駆動力を伝達する時計用輪列とをベース上に有する電子時計において、

前記発電用ロータの回転中心軸および前記発電用輪列の回転中心軸のうちの少なくとも1本の回転中心軸の軸端部は、ボールが前記回転中心軸に半径方向から当接することにより該回転中心軸の側方への傾きを規制するボールベアリングによって支持され、

該ボールベアリングのボールは、前記軸端部に形成されている段差部に当接することにより当該回転中心軸の軸線方向における位置を規定するように構成されていることを特徴とする電子時計。

11. 請求の範囲第10項において、前記ボールベアリングは、前記発電用輪列のうち、外力を受けて回転する回転錘車に対して機構的に接続された発電用ロータ伝え車を支持していることを特徴とする電子時計。

12. 請求の範囲第10項または第11項において、前記ボールベアリングは、回転中心軸の周りに配置された複数のボールと、該ボールを保持するリング状の枠体とから構成され、

前記ボールは、前記リング状の枠体の両端面のうち前記段差部が形成されている側に位置する端面の内端縁と前記回転中心軸との隙間から部分的にはみ出ていることにより前記段差部に当接していることを特徴とする電子時計。

13. 外力を発電用ロータに伝達する発電用輪列を具備する発電機

と、該発電機で発生した電気エネルギーを蓄える二次電源と、該二次電源から電力供給される駆動回路が構成された回路部と、前記駆動回路によって駆動されるステップモータと、該ステップモータから時刻表示部材に回転駆動力を伝達する時計用輪列とをベース上に有する電子時計において、

外力を前記発電用輪列を介して前記発電用ロータに伝達する回転錘を有し、該回転錘は、前記ベースに支持された回転中心部と、該回転中心部の周りに形成された肉薄部と、該肉薄部の外周側に形成された肉厚部とを備え、

前記ベース上における前記肉薄部の回転領域内には前記時計用輪列および前記発電用輪列が配置され、

前記回路部のうち前記肉厚部の回転領域内に位置する部分は、前記ベースに凹部または貫通穴として構成された回路部配置穴に配置されていることを特徴とする電子時計。

14. 請求の範囲第13項において、前記回路部のうち前記肉厚部の回転領域内において前記回路部配置穴に配置されている部分は、前記駆動回路を構成する電子部品であることを特徴とする電子時計。

15. 請求の範囲第13項において、前記ベース上における前記肉薄部の回転領域内には、外部操作部材への外部操作によって動作するおしどりに機構的に接続されていることにより前記時計用輪列の動きを止める規正レバーも配置され、

前記回路部のうち前記肉厚部の回転領域内において前記回路部配置穴に配置されている部分は、前記おしどりに機構的に接続されていることにより、前記駆動回路による前記ステップモータの駆動の一時停止およびその復帰のためのスイッチとして動作するリセットレバーで

あることを特徴とする電子時計。

16. 請求の範囲第13項ないし第15項のいずれかにおいて、前記ベースは、金属製の地板と、絶縁材料から構成された回路受け座とを備え、該回路受け座に対して前記回路部配置穴が形成されていることを特徴とする電子時計。

17. 請求の範囲第13項ないし第15項のいずれかにおいて、前記ベース上における前記肉薄部の回転領域内には、前記回転錐および前記発電用輪列を軸受けを介してそれぞれ支持する回転錐受けのねじ止め部分が配置されていることを特徴とする電子時計。

18. 請求の範囲第17項において、前記回転錐受けは、その全体が前記ベース上における前記肉薄部の回転領域内に配置されていることを特徴とする電子時計。

19. 請求の範囲第1項、第10項、第13項のいずれかにおいて、前記時計用輪列には、時針が連結された筒車が含まれ、

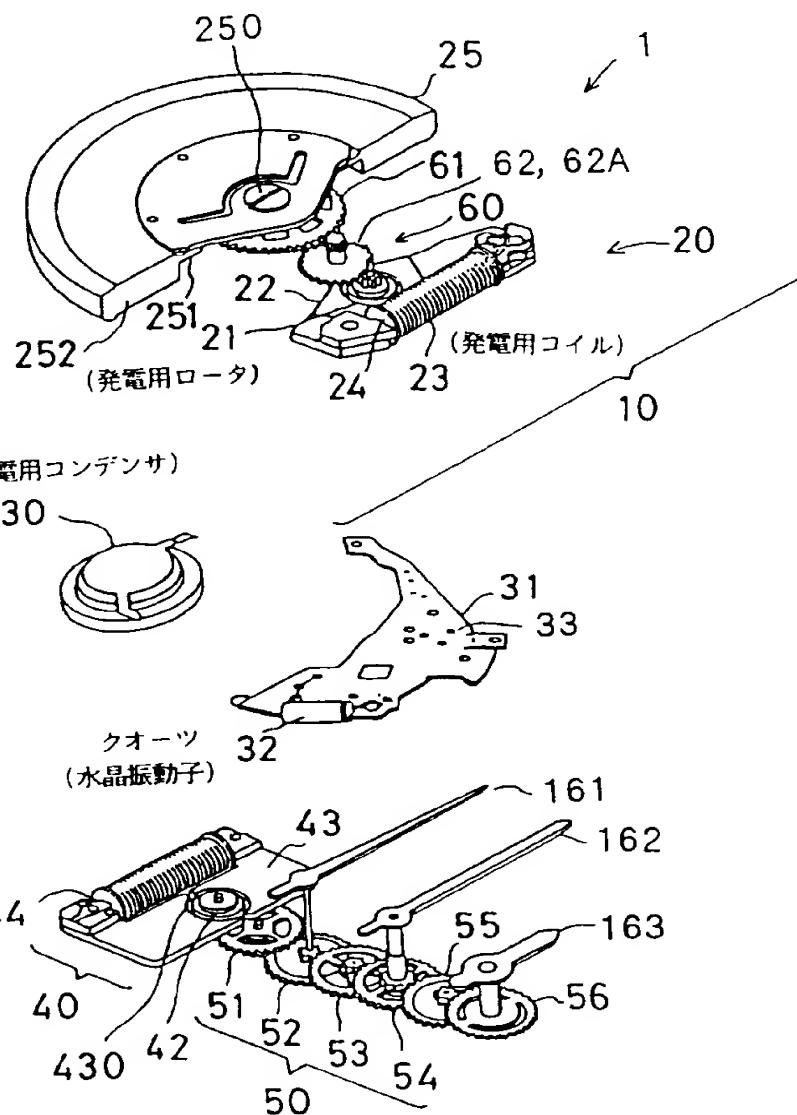
該筒車の両端面のうち、前記時針が位置する側の端面では該端面の内周部分が削られ、その反対側の端面では該端面の外周部分が削られていることを特徴とする電子時計。

20. 請求の範囲第1項、第10項、第13項のいずれかにおいて、前記時計用輪列と前記発電用輪列との間には、前記時計用輪列を支持する輪列受けの一部によって潤滑油飛散防止用の壁が構成されていることを特徴とする電子時計。

21. 請求の範囲第1項、第10項、第13項のいずれかにおいて、前記発電機の発電用ステータと発電用磁心との接続部分では、地板、前記発電用磁心、および前記発電用ステータがこの順序で積層され、かつ、該発電用ステータにおける前記発電用磁心との連結部分の上下面が発電用ロータ周辺に位置する前記発電用ステータの上下面の間に位置するとともに、前記連結部分の上面が前記発電用ロータの磁石上面よりも下側に位置する断面構造が構成されていることを特徴とする電子時計。

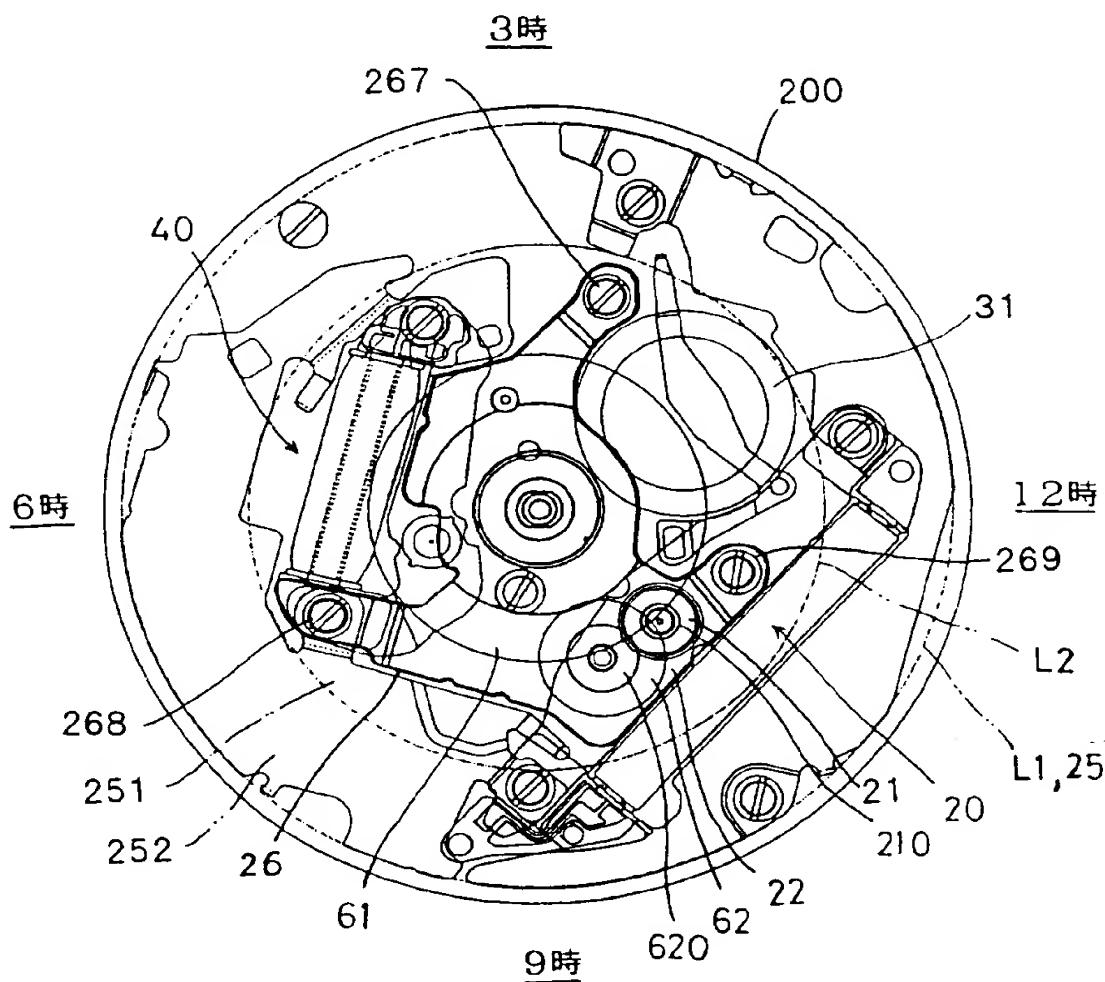
1 / 1 1

図 1



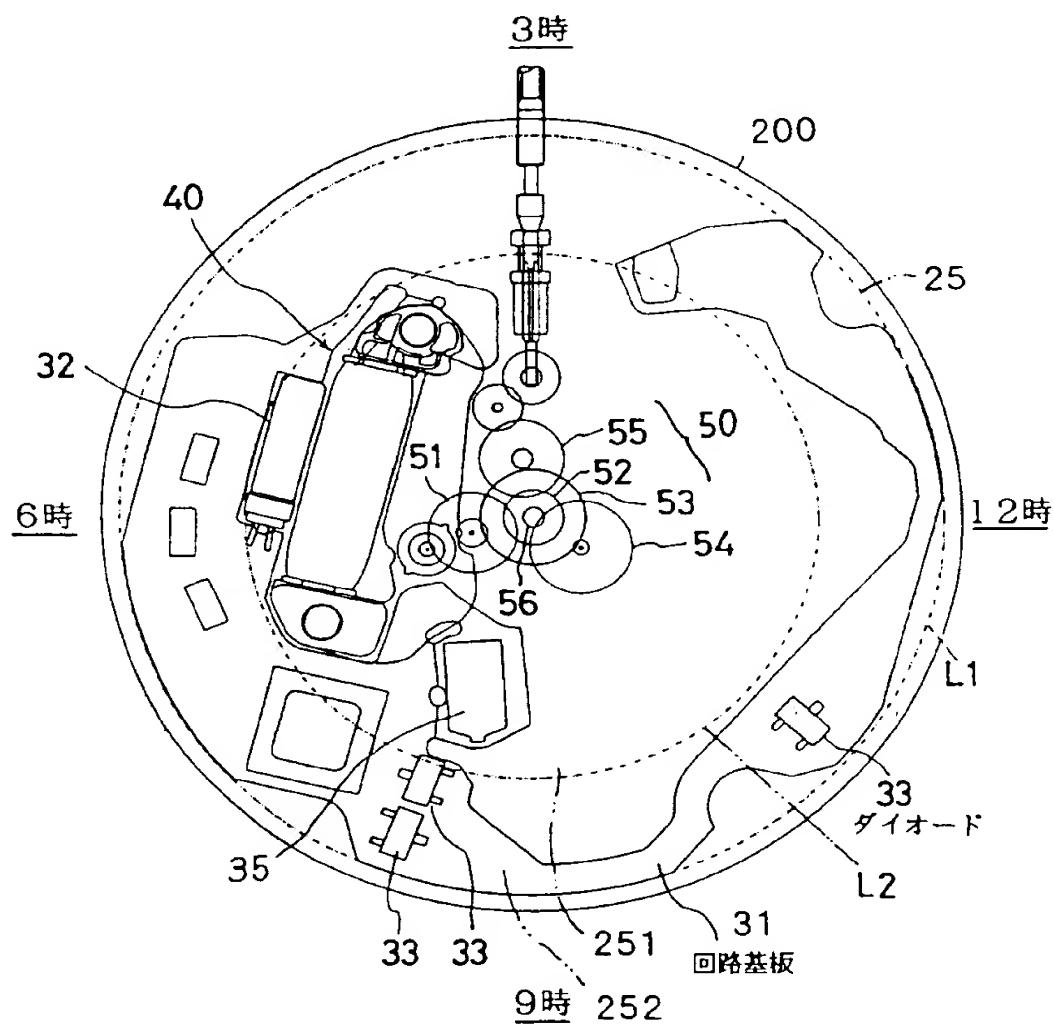
2 / 1 1

図 2



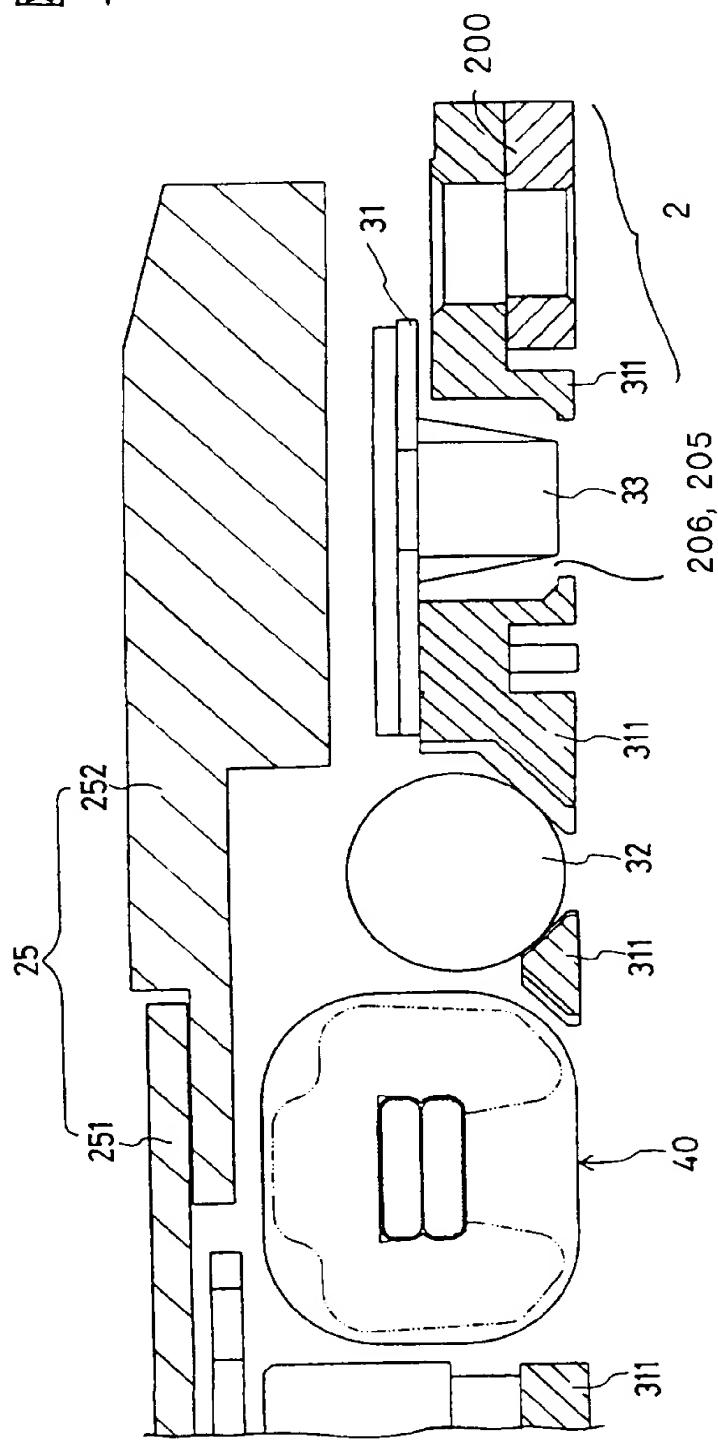
3 / 1 1

図 3



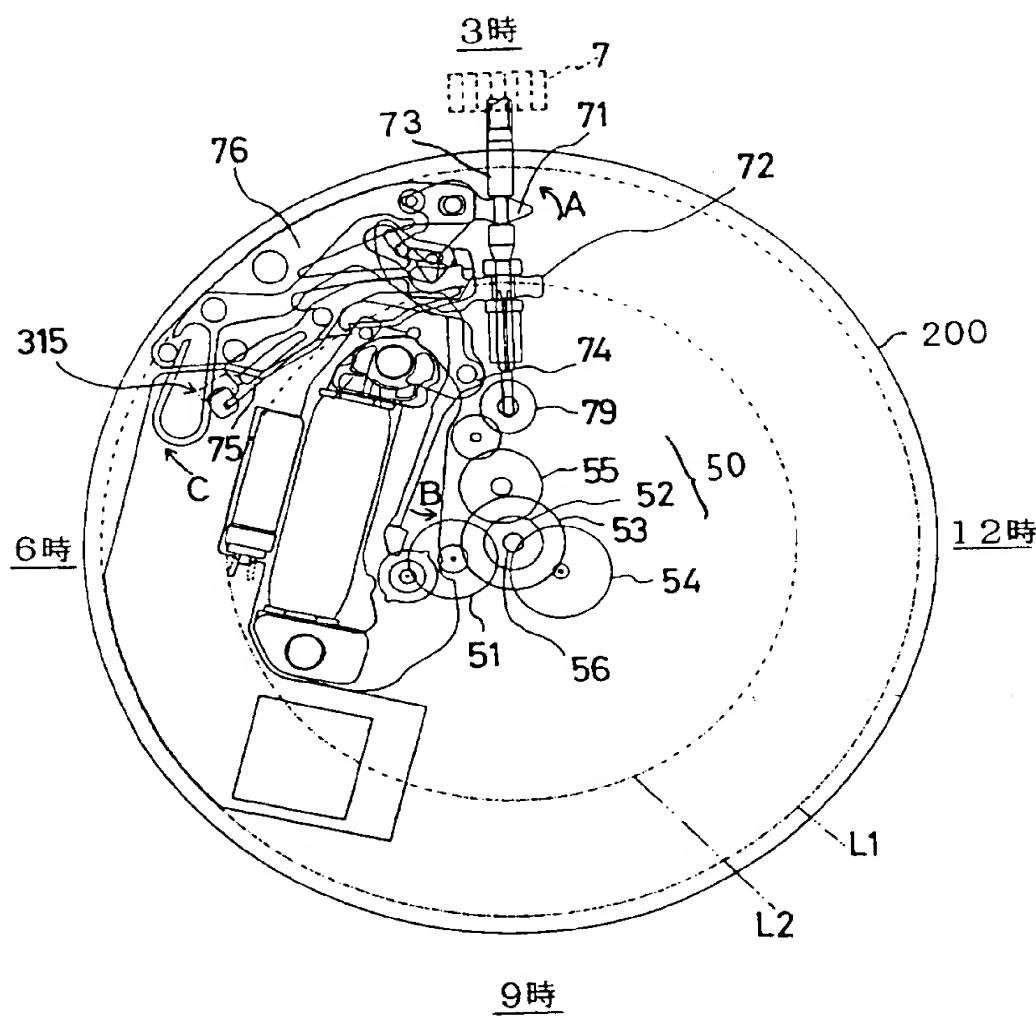
4 / 1 1

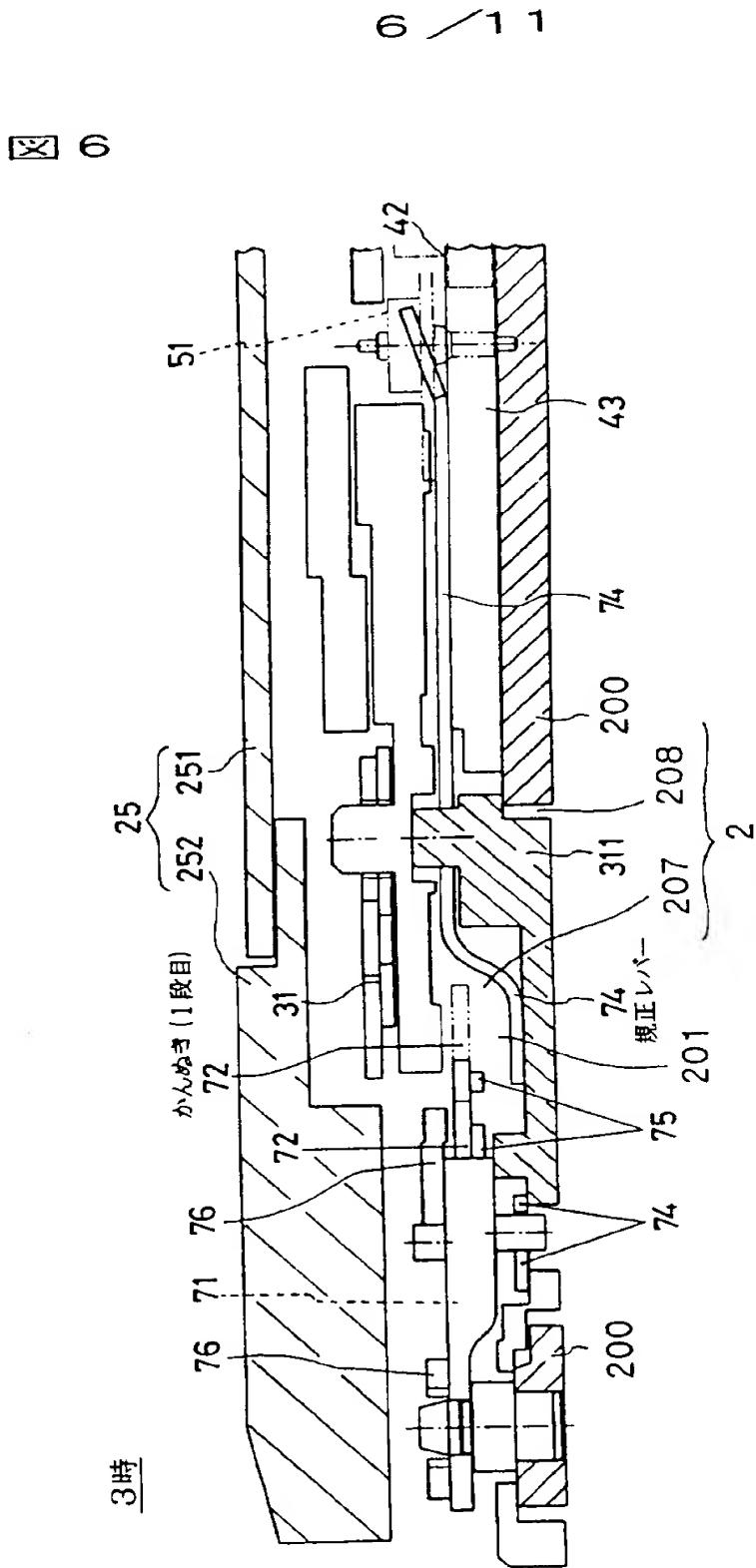
☒ 4



5 / 11

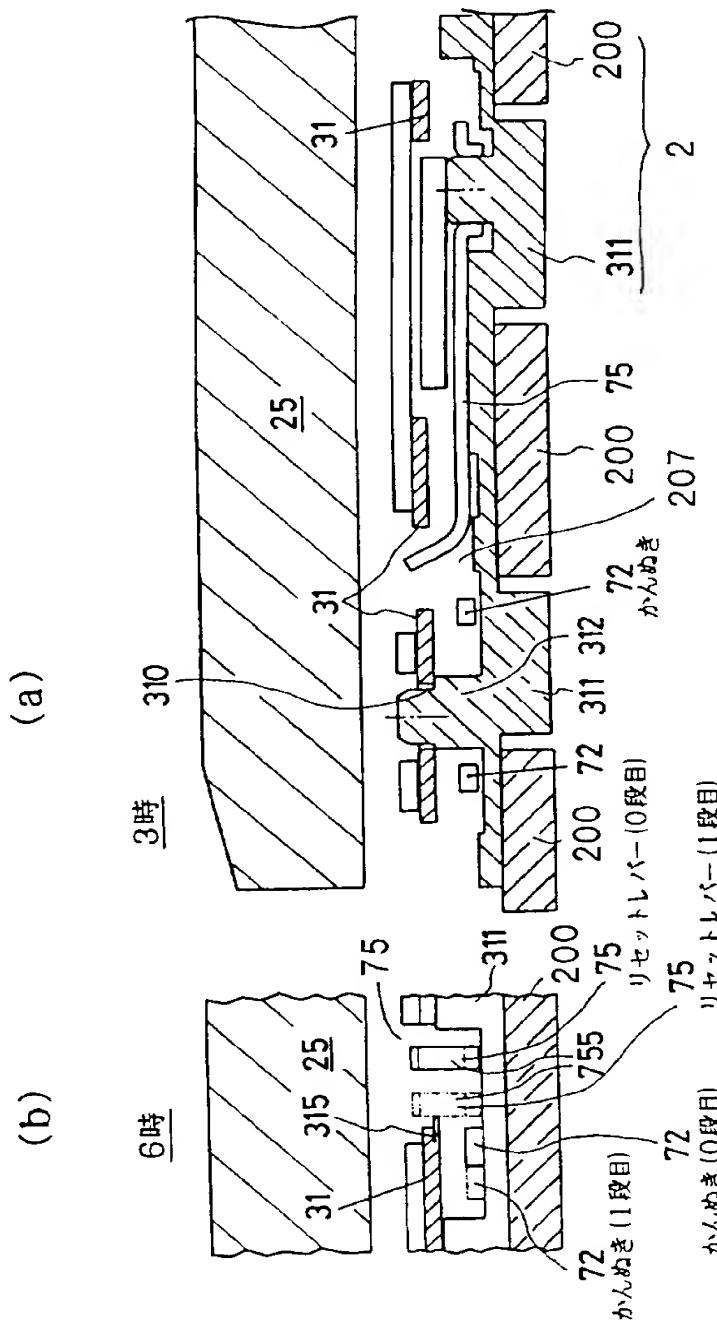
図 5





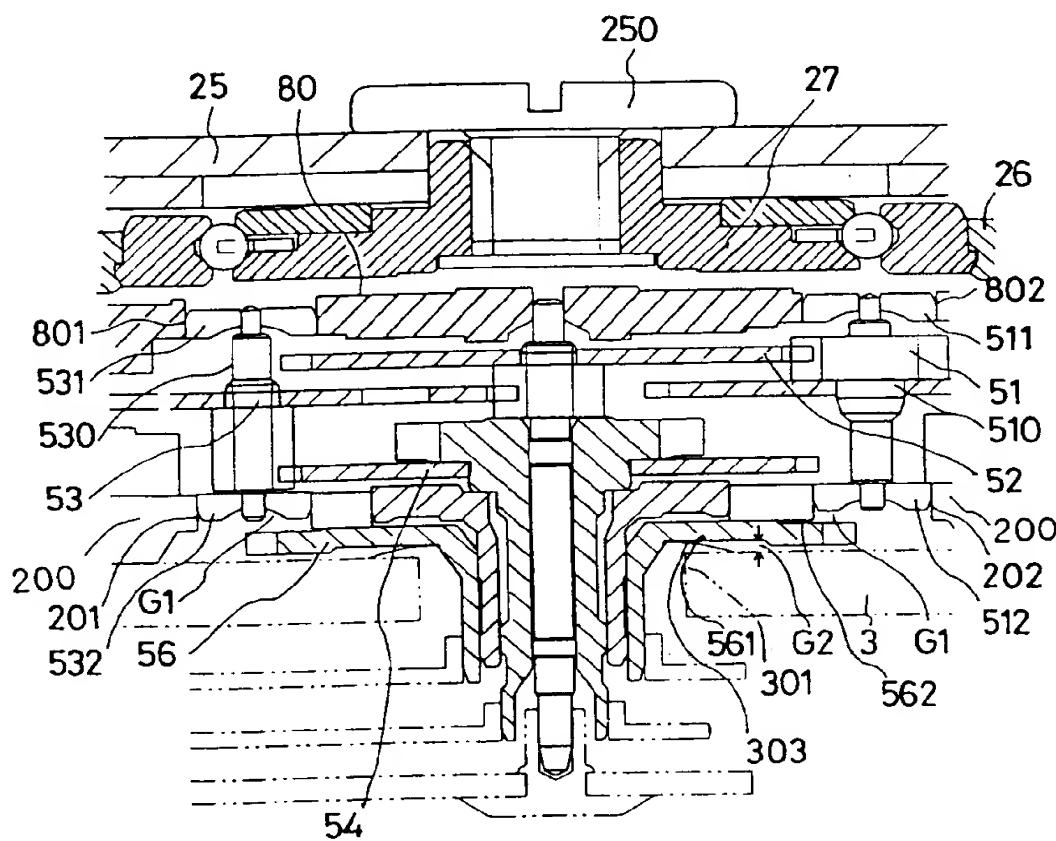
7 / 11

7



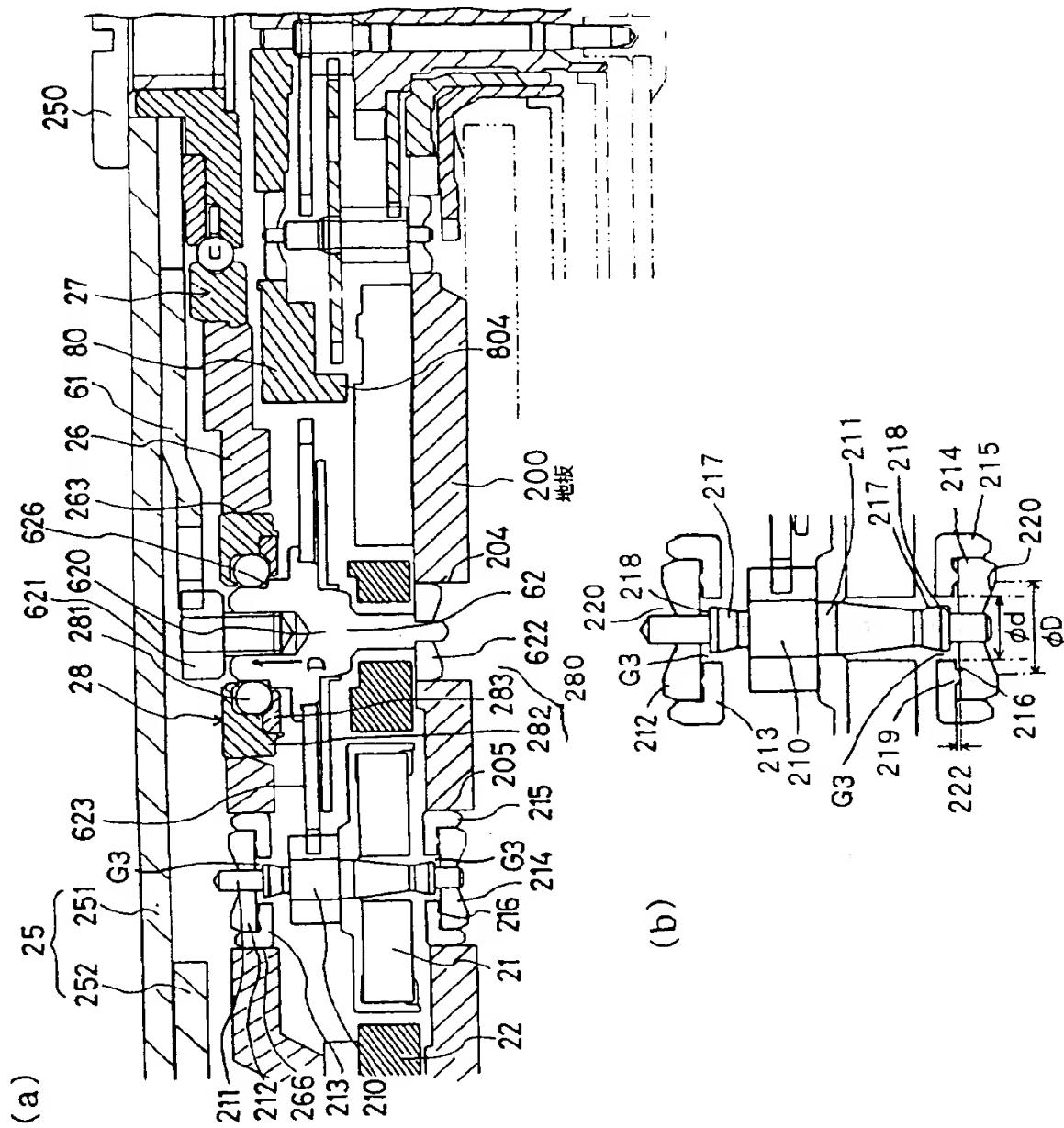
8 / 11

☒ 8



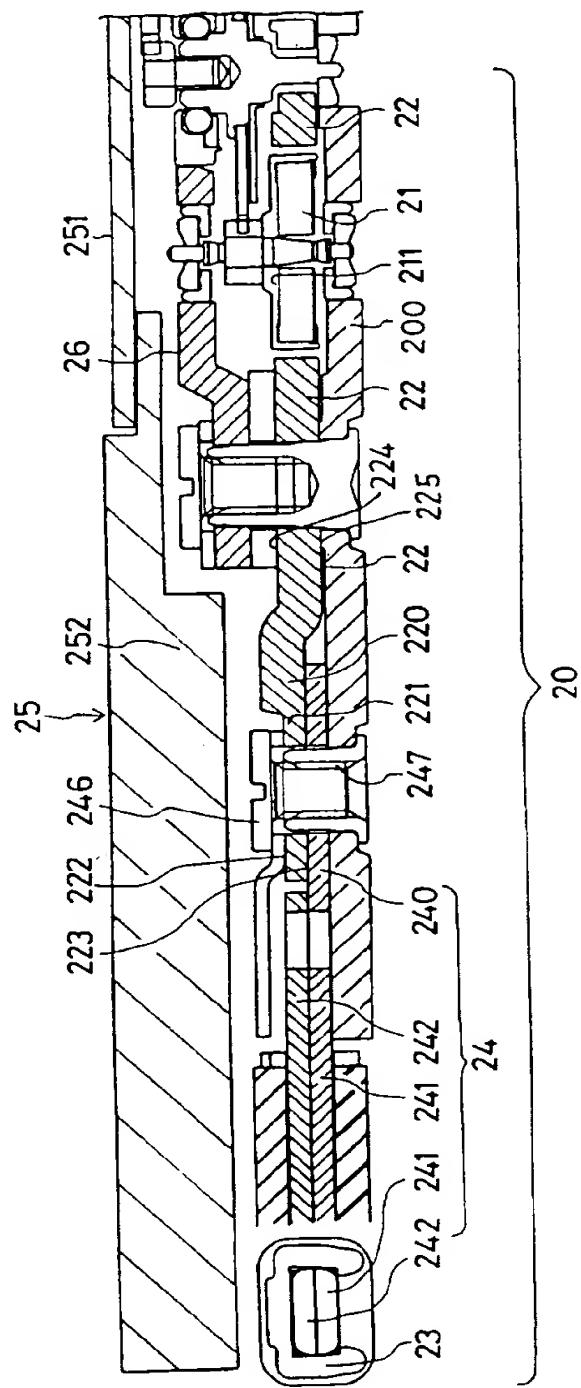
9 / 11

9



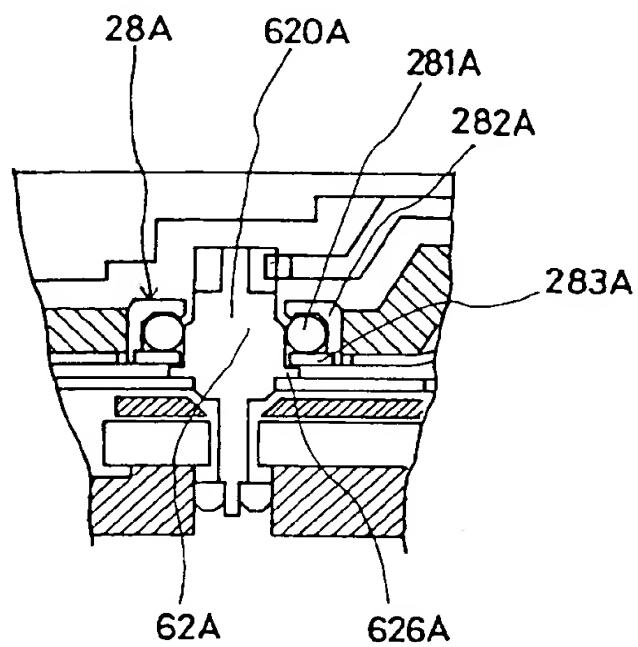
10/11

图 10



1 1 / 1 1

☒ 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/03419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G04B31/08, G04C10/00, G04C3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G04B31/08, G04C10/00, G04C3/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1995
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 05-323051, A (Seiko Epson Corp.), December 7, 1993 (07. 12. 93), Claim; Figs. 1 to 4; detailed description of the invention, paragraph (0019)	1, 2, 5, 8
X	Claims 1, 2; Figs. 2 to 4, 6; detailed description of the invention, paragraphs (0024), (0025)	10 - 12
Y	Claims 1, 3; Figs. 1 to 4; detailed description of the invention, paragraphs (0019), (0020) (Family: none)	13, 15, 20
Y	JP, 47-36125, Y1 (K. Hattori & Co., Ltd., Suwa Seikosha K.K.), November 1, 1972 (01. 11. 72), Figs. 1 to 4; page 1, right column, line 32 to page 2, right column, line 28 (Family: none)	1, 2, 5
Y	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 129354/1973 (Laid-open No. 73815/1975) (Daini Seikosha K.K.),	1, 2, 5, 8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

February 18, 1997 (18. 02. 97)

Date of mailing of the international search report

March 4, 1997 (04. 03. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/03419

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	June 28, 1975 (28. 06. 75), Fig. 2; page 2, Fig. 9 to page 3, line 6 (Family: none)	
Y	JP, 50-10669, A (Daini Seikosha K.K.), February 3, 1975 (03. 02. 75), Claim; Figs. 2 to 4; page 1, right column, line 5 to page 2, left column, line 7 (Family: none)	1, 2, 5, 8
X	JP, 7-229975, A (Seiko Epson Corp.), August 29, 1995 (29. 08. 95), Figs. 9 to 11; detailed description of the invention, paragraphs (0043) to (0045) (Family: none)	10 - 12
Y	JP, 62-69191, A (Seiko Epson Corp.), March 30, 1987 (30. 03. 87), Figs. 1 to 3; page 2, upper left column, line 19 to upper right column, line 19 & EP, 600399, A2	13, 15
Y	JP, 6-174859, A (Seiko Epson Corp.), June 24, 1994 (24. 06. 94), Claim 3; Fig. 2; detailed description of the invention, paragraph (0033) (Family: none)	20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/03419

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-9 (first mode referred to in the specification) relate to a structure for holding a lubricating oil in a bearing which includes jewels to support a rotating shaft for power generation in a timepiece; Claims 10-12 (second mode referred to in the specification) relate to a structure of a ball bearing for supporting a rotating shaft for power generation in the electronic timepiece; and Claims 13-18 (third mode referred to in the specification) relate to the shape of a rotating weight for power generation in the electronic timepiece, and the arrangement of the rotating weight, a gear train and circuitry in the interior of the timepiece. Claims 19-21, which respectively select Claims 1, 10

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/03419

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet (1)

Claims 13, relate to the arrangement of parts inside the timepiece, rather than to a bearing (at least the inventions defined in Claims 1 and 10 do not include a gear train for the timepiece). Therefore, it is considered that Claims 19-21 belong to the third mode mentioned above.

The specification says that these three invention groups aim at reducing the thickness of the electronic timepiece. However, one invention group belonging to the first mode mentioned above aim directly at preventing the scatter of a lubricating oil. Another group of inventions belonging to the second mode mentioned above aim directly at reducing the friction of the ball bearing. On the other hand, it is considered that the group belonging to the third mode mentioned above aim directly at reducing the thickness of the timepiece by optimumly arranging the parts in the portion of the interior of the timepiece which is in the region of rotation of the power generation rotary weight while increasing the amount of unbalance thereof.

Namely, the direct object of the invention groups belonging to the first and second modes is to solve the problems concerning the bearing, and the achievement of the object may merely have a secondary effect of reducing the thickness of the timepiece. Therefore, it is considered that the invention group belonging to the first and second modes and those belonging to the third mode do not constitute one group of inventions forming a single general inventive concept.

The invention group belonging to the first mode relate to the prevention of scatter of a lubricating oil in the bearing for which a jewel is used, while the invention group belonging to the second mode relates to the reduction of friction of the bearing portion using a ball bearing. Moreover, these two invention groups are quite different from each other in the mechanisms of the shaft-receiving portions, and do not have the same structural element except that these mechanisms are for an electronic timepiece. After all, these two invention groups of two modes are not considered to be related so as to form a single general inventive concept.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP96/03419

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1* G04B 31/08, G04C 10/00, G04C 3/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1* G04B 31/08, G04C 10/00, G04C 3/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997

日本国公開実用新案公報 1971-1995

日本国登録実用新案公報 1994-1997

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 05-323051, A (セイコーエプソン株式会社), 7. 12月. 1993 (07. 12. 93)	1, 2, 5, 8
X	特許請求の範囲、図面第1~4図、発明の詳細な説明【0019】欄 特許請求の範囲【請求項1、2】、図面第2~4, 6、発明の詳細な説明【0024】 【0025】欄	10-12
Y	特許請求の範囲【請求項1、3】、図面第1~4図、発明の詳細な説明【0019】 【0020】 (ファミリーなし)	13, 15, 20

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 02. 97

国際調査報告の発送日

04.03.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

櫻井 仁

2F 9008

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3217

C(続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	J P, 47-36125, Y1 (株式会社服部時計店, 株式会社諏訪精工舎), 1. 11月. 1972 (01. 11. 72), 図面第1~4図、第1頁右欄第32行~第2頁右欄第28行 (ファミリーなし)	1, 2, 5
Y	J P, 日本国実用新案登録出願48-129354号 (日本国実用新案出願公開50-73815号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (株式会社第二精工舎), 28. 6月. 1975 (28. 06. 75), 図面第2図, 明細書第2頁第9図~第3頁第6行 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 8
Y	J P, 50-10669, A (株式会社第二精工舎), 3. 2月. 1975 (03. 02. 75), 特許請求の範囲, 図面第2~4図、第1頁右欄第5行~第2頁左欄第7行 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 8
X	J P, 7-229975, A (セイコーホーリー株式会社), 29. 8月. 1995 (29. 08. 95), 図面第9~11図, 発明の詳細な説明【0043】~【0045】欄 (ファミリーなし)	10-12
Y	J P, 62-69191, A (セイコーホーリー株式会社), 30. 3月. 1987 (30. 03. 87), 図面第1~3図, 第2頁左上欄第19行~同頁右上欄第19行 & E P, 600399, A2	13, 15
Y	J P, 6-174859, A (セイコーホーリー株式会社), 24. 6月. 1994 (24. 06. 94), 特許請求の範囲【請求項3】, 図面第2図, 発明の詳細な説明【0033】欄 (ファミリーなし)	20

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの1の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの2の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1～9（明細書でいうところの第1の形態）は、電子時計内の発電に関わる回転軸を、穴石を用いて支持する軸受け部の潤滑油を保持する構造に関するものであり、請求項10～12（明細書でいうところの第2の形態）は、電子時計の発電に関わる回転軸をボールベアリングを用いて支持する軸受け部の構造に関するものであり、さらに請求項13～18（明細書でいうところの第3の形態）は、電子時計の発電に関わる回転錘の形状及び回転錘と時計内部の輪列と回路の配置に関するものである。なお請求項19～21は、請求項1、10、13を逐一的に選択しているが、その内容から見て、軸受けに関するものではなく時計内部の部品の配置に関するものである（少なくとも請求項1、10には時計用輪列は含まれていない）。よって請求項19～21は上記第3の形態に属するものと認める。

明細書において、これらの3つの発明群は電子時計の薄型化を図ることを目的としていると述べられている。しかし、上記第1の形態に属する一群の発明では、潤滑油の飛散を防ぐことを直接的な目的としている。また上記第2の形態に（特別ページに続く）

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

(第2頁第II欄の続き)

属する一群の発明では、ボールベアリングの摩擦抵抗を減少させることを直接的な目的としている。これに対して上記第3の形態に属する一群の発明では直接的に、発電用回転錐のアンバランス量を高めつつ回転錐の回転領域内の時計内部の各部品の配置を最適なものとして時計の薄型化を図るという、目的を有しているものと認める。

すなわち前記第1、第2の形態に属する発明群では、その軸受けに関する課題の解決を図ることが直接的な目的であり、電子時計の薄型化を達成することは、直接的な目的を達成したことによって付隨的に得られる2次的な効果に過ぎない。従って、この第1、第2の形態に属する発明群と第3の形態に属する発明群は、单一の一般的発明概念を形成する一群の発明であるとは認められない。

更に、第1の形態に属する発明群は穴石を用いた軸受けの潤滑油の飛散防止に関するものであるのに対し、第2の形態に属する発明群はベアリングを用いた軸受けの摩擦軽減に関するものである。また、この両発明群は軸を受ける部分の仕組みが全く異なっており、電子時計に用いるという点以外に同一の構成要素を有しているものではない。よって、この両形態群も、单一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとは認められない。